

Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet

Odsjek za informacijske i komunikacijske znanosti

2017./2018.

Josipa Majić

**Mikrofilmiranje i digitalizacija u zaštiti arhivskoga gradiva**

završni rad

mentor: prof. dr. sc. Hrvoje Stančić

Zagreb, rujan 2018.

# Sadržaj

1. Uvod .....	2
2. Mikrofilmiranje.....	3
2.1. Predradnje i priprema dokumenata za mikrofilmiranje.....	4
2.2. Izbor odgovarajućeg mikrofilma.....	5
2.3. Snimanje i kemijska obrada.....	7
2.4. Kontrola i kopiranje .....	8
2.5. Skladištenje i rukovanje.....	9
2.6. Dostupnost i korištenje .....	10
2.7. Prednosti i nedostaci .....	10
3. Digitalizacija.....	12
3.1. NAIS .....	14
3.2. Digitalizacija mikrooblika.....	15
3.3. Prednosti i nedostaci .....	18
4. PIQL .....	19
4.1. Postupak.....	20
5. Zaključak.....	23
Literatura .....	24
Popis slika .....	25
Sažetak.....	26
Summary .....	26

## 1. Uvod

Oduvijek je postojala potreba da se ono što predstavlja određenu materijalnu ili kulturnu važnost očuva i zaštititi, a ta se potreba prenijela u arhive i druge javne ustanove u kulturi koje se bave čuvanjem, obnovom i zaštitom kulturnih dobara.

Prema *Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara*, „poslove na zaštiti arhivskog gradiva, kao kulturnog dobra, obavljaju arhivi u okviru svoje djelatnosti sukladno propisima o arhivskom gradivu i arhivima.“<sup>1</sup> Treba napomenuti da se pod pojmom zaštite podrazumijevaju sve one radnje koje pridonose boljem čuvanju dokumenata i produžuju njihov vijek trajanja.<sup>2</sup> Neke od tih radnji su: sređivanje gradiva, kartoniranje, konzerviranje te restauriranje. Kako bi se dokument koji ima određenu važnost što bolje očuvao provest će se konzervatorsko-restauratorski zahvatite će se preformatirati na neku drugu vrstu medija.

Postoje tri metode prenošenja gradiva na druge medije, a one su: fotokopiranje, mikrofilmiranje i digitalizacija. U arhivima su najzastupljenije metode preformatiranja mikrofilmiranje i digitalizacija koje će se u ovome radu pobliže objasniti te će se na kraju prikazati rješenje tvrtke Piql koja kombinira mikrofilm i digitalni zapis. Kako je digitalizacija veoma opširna tema o kojoj postoji veliki broj literature i radova, o njoj će se napisati samo osnovne informacije kako bi se lakše shvatio proces digitalizacije mikrooblika.

---

<sup>1</sup> Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara. // Narodne novine 69(1999). URL: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1999\\_07\\_69\\_1284.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1999_07_69_1284.html)

<sup>2</sup> Vlahov, D. Povijest zaštite arhivskoga gradiva na području djelovanja Državnog arhiva u Pazinu. // Vjesnik Istarskog arhiva, Vol.8-10 No.(2001.-2003.) str.18.

## 2. Mikrofilmiranje

Mikrofilmirati znači „koristiti se fotografskim postupkom za izradu mikrosličica izvornog gradiva na filmu kako bi se smanjilo rukovanje osjetljivim zapisima i njihova upotreba te poboljšali uvjeti njihova očuvanja i olakšao pristup njima.“<sup>3</sup> Mikrofilmiranje se organizirano počelo koristiti 1950. godine nakon I. međunarodnog kongresa arhivskih radnika u Parizu. Mikrofilmovi mogu biti zaštitni i dopunski. Zaštitni mikrofilmovi predstavljaju zaštitu u slučaju ratnih razaranja, elementarnih nepogoda, krađa ili nekih drugih oštećenja u arhivima dok se dopunski mikrofilmovi odnose na snimanje fondova ili dijela fonda koji se čuvaju u drugim arhivima, muzejima, dokumentacijskim centrima u svrhu dopune postojećeg fonda.

Postoji 9 faza mikrofilmiranja koje će u nastavku biti pobliže objašnjene, a one su:

- 1.predradnje,
- 2.priprema dokumenata za mikrofilmiranje,
- 3.izbor odgovarajućeg mikrofilma,
- 4.snimanje,
- 5.kemijska obrada,
- 6.kontrola snimljenog mikrofilma,
- 7.kopiranje,
- 8.skladištenje i rukovanje,
- 9.dostupnost i korištenje.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup>Mihaljević, M., Mihaljević, M. i Stančić, H. Arhivistički rječnik. Englesko-hrvatski, hrvatsko-engleski. Zagreb: Zavod za informacijske studije, 2015.

<sup>4</sup>Justrell, B., Roper, M., White, H. J. Upute za zaštitu mikrooblika. Zagreb: Hrvatski državni arhiv, 1998. str. 7.

## 2.1. Predradnje i priprema dokumenata za mikrofilmiranje

Ukoliko neka institucija ili arhiv želi nabaviti određeni mikrooblik potrebni su različiti formalni ili manje formalni dogovori. Prilikom sklapanja dogovora između dviju strana potrebno je jasno odrediti uvjete po kojima će mikrooblici biti nabavljeni, a neki od tih uvjeta su: cijena, vrsta mikrooblika, tip mikrooblika, količina dokumenata i dr. Arhivi koji ne posjeduju opremu za mikrofilmiranje trebaju angažirati treću stranu koja će obaviti mikrofilmiranje na račun strane koja pohranjuje dokument ili na račun strane koja traži kopiju. Isto tako do kopija se može doći razmjenom, donacijom ili kupnjom.<sup>5</sup> Vrsta kopije koju će arhiv nabaviti ovisi o uvjetima u arhivu, primjerice „ukoliko arhiv ne posjeduje sredstva i uvjete za kopiranje, dogovor se ne bi trebao odnositi na nabavku master negativa, već treba nabavljati samo pozitiv kopije.“<sup>6</sup>

Kako bi rezultat mikrofilmiranja bio ispravan i zadovoljavajući od ključne je važnosti stručno pripremiti građu za mikrofilmiranje. Najvažnije je da je arhivsko gradivo sređeno i da se ta sređenost poštuje tijekom mikrofilmiranja, osim toga treba točno identificirati dokumente koji se žele snimiti na mikrofilm. Na mikrofilm mogu se snimiti cijele serije ili pojedinačni dokumenti.

Priprema za mikrofilmiranje uključuje sljedeće:

- „sve neuvezene dokumente potrebno je složiti u ispravan redoslijed,
- prebrojiti, folirati ili paginirati (ili kontrolirati postojeće) gradivo za snimanje, osobito ako se radi o neuvezanim papirima, svežnjevima, spisima ili drugim skupinama,
- izlučiti ili označiti duplikate ili drugi materijal koji se neće snimati,
- odstraniti sva metalna ili plastična sredstva za spajanje papira (spajalice, pribadače i sl.)
- ako previše čvrsti uvez onemogućuje ispravno mikrofilmiranje, knjige treba osloboditi takvog uveza.“<sup>7</sup>

Ovo nisu jedine upute na koje treba obratiti pozornost prije snimanja, različita građa i različiti fondovi zahtijevaju različite upute kako bi se uspješno riješio problem pripreme građe za

---

<sup>5</sup>Ibid. str. 8.

<sup>6</sup>Ibid. str. 9.

<sup>7</sup>Ibid. str. 9-10.

mikrofilmiranje, primjerice kada se naiđe na geografske karte, pergamene ili neku drugu vrstu građe većih dimenzija snimat će se u sekcijama te kod takve vrste snimanja treba obratiti pozornost na to da se kod svih sekcija koristi isto smanjenje. Nadalje, ukoliko se u gradivu koje treba mikrofilmirati nalazi dokument zaštićen autorskim pravima taj se dokument ne smije snimiti. Na kraju treba ponoviti da „samo ispravno i na vrijeme pripremljena građa za mikrofilmiranje, odnosno snimanje, garant je ispravnog mikrofilmiranja.“<sup>8</sup>

Pod pripremu gradiva spada i ispunjavanje obrazaca, tj. formulara. Ispunjavaju se formulari za fond, seriju, podseriju i arhivsku jedinicu. Svaki od tih formulara sadrži informacije koje kasnije mogu poslužiti za što brži pronalazak odgovarajućeg gradiva i za izradu metapodataka. Primjerice, obrazac za pojedinu arhivsku jedinicu je najdetaljniji i sastoji se od: naziva serije ili podserije, godine, broja spisa (ako ih ima) ili (unutrašnja lista), broja kutije (svežnja knjige), rednog broja od-do, potpisa odgovornog arhivista, napomene.<sup>9</sup>

## **2.2. Izbor odgovarajućeg mikrofilma**

Izbor odgovarajućeg mikrofilma ovisi o vrsti građe koja se želi snimiti, o uvjetima u kojima će mikrofilm biti uskladišten te o postojanoj opremi za čitanje mikrooblika. U ovome dijelu rada pobliže će se opisati srebrnohalogenidni film, vezikular film i diazo film no prije toga opisat će se 3 tipa filmskih vrpce.

Postoji nitratna filmska vrpca, acetatna i poliesterska. Nitratna se vrpca počela koristiti 1895. godine te su na njoj snimljeni uglavnom stari filmovi na 35 mm. Zbog svog nestabilnog kemijskog sastava nitratna se vrpca do 1950-ih godina prestala koristiti. Karakteristike ove filmske vrpce su te što je elastična, bezbojna, prozirna, trajna i jeftina<sup>10</sup>, ispušta dušični dioksid i nestabilna je već pri 38°C te su u vrijeme rukovanja s nitratnim vrpcama bili česti spontani požari. Acetatna je vrpca također zapaljiva, ali ona izgara puno sporije od nitratne vrpce. Ova je podloga kisela i podložna utjecaju temperature i visoke vlage. U Hrvatskoj se koristila od 1955. pa sve do 2000. kada ju zamjenjuje poliesterska vrpca. Karakteristike poliesterske vrpce su te što nije zapaljiva, veoma je čvrsta što često dovodi do kvarova na

---

<sup>8</sup>Modrušan, M. Priprema arhivske građe za mikrofilmiranje-preduvjet ispravnog mikrofilmiranja.// Vjesnik Istarskog arhiva, 1 (1991.), str. 265.

<sup>9</sup>Modrušan, M. Upute o mikrosnimanju arhivske građe i standardi.// Vjesnik historijskih arhiva u Rijeci i Pazinu, 27 (1986.), str. 237.

<sup>10</sup>Kukuljica, Zaštita i restauracija filmskoga gradiva. Zagreb: Hrvatski državni arhiv, 2004., str. 59.

uređajima za projekciju i baza nije kisela. U ispravnim uvjetima pohrane na 10°C i 35% relativne vlage može opstati do 300 godina.<sup>11</sup>

Prvi tip mikrofilma je srebrnohalogenidni film. Njegova je prednost trajnost, arhivski pohranjen on može trajati nekoliko stotina godina, međutim ako se njime rukuje često i neoprezno sklon je oštećenjima. Pozitivni srebrnohalogenidni film obrnutog je polariteta što znači da kopiranje negativa daje pozitiv. Nasuprot njemu postoji posebni preobratni negativ srebrnohalogenidnog filma čijim se kopiranjem dobije negativ. Tijekom mikrofilmiranja u crno-bijeloj tehnici uvijek bi se trebao koristiti srebrnohalogenidni negativ s poliesterskom osnovom.

Sljedeći su vezikular film i diazo film. Ova dva tipa filma nemaju dokazanu trajnost, no ukoliko su pravilno uskladišteni mogu trajati od 25 do 100 godina. Vezikular film osjetljiv je na toplinu dok je diazo film osjetljiv na svjetlo. Osim trajnosti ovim filmovima je zajedničko i to što su osjetljivi na ultraljubičasto svjetlo, tj. ako izloženi ultraljubičastom svjetlu sklone su izbljeđivanju. Vezikular film obrnutog je polariteta, a diazo film je istog polariteta.

Tijekom snimanja u crno-bijeloj tehnici treba obratiti pozornost na različite vrste kopija koje nastanu takvom vrstom snimanja. Prva kopija naziva se master negativ i služi kao kopija za zaštitu čuvanje te se njenim kopiranjem dobije kopija druge generacije, tzv. posredni master negativ. Master negativ kao i posredni master negativ uvijek bi trebali biti snimljeni na srebrnohalogenidnom filmu. Zadnja vrsta kopija su radne kopije odnosno kopije namijenjene za čitanje na mikročitaču i za izdavanje strankama na korištenje. Ove kopije ovisno o uvjetima pohrane mogu biti snimljene na vezikular ili diazo filmu.

Osim snimanja u crno-bijeloj tehnici postoji i snimanje u boji za gradivo kojem je boja dio informacije koja se želi prenijeti. „U takvom slučaju preporučuje se srebrni film u boji s izbjeljivačem (direkt pozitiv) na poliesterskoj osnovi, kao što je *Ilfochrome Micrographic film*.“<sup>12</sup>

Isto tako treba odabrati između negativ i pozitiv kopija za čitanje. Ovaj izbor ponajviše ovisi o raspoloživoj opremi za čitanje mikrooblika. Primjerice, za mikročitače s prednjom projekcijom smatraju se prikladnima pozitiv kopije dok za mikročitače sa stražnjom projekcijom negativ kopije. Isto tako postoje i mikročitači-šampači. Neki od njih mogu

---

<sup>11</sup>Burić, M. Lisinski-od nitrata do DVD-a.//Hrvatski filmski ljetopis 72 (2012.) str. 75.

<sup>12</sup>Justrell, Roper, White, Upute za zaštitu mikrooblika, n. dj., str.12.

isprintati pozitiv kopiju bez obzira na to je li film pozitiv ili negativ dok neki mikročitači-štampanci zahtijevaju negativ kopiju kako bi isprintali pozitiv na papir.

Još jedan izbor koji treba donijeti tijekom mikrofilmiranja je izbor između mikrofilma u roli i mikrofiša. Ovaj izbor uglavnom ovisi o vrsti i naravi gradiva. Za rukopisne materijale preporuča se kamera za snimanje s filmom u roli koja je mnogo fleksibilnija od mikrofiš kamere. „Mikrofiš kamere pogodnije su za snimanje tiskanih materijala standardnih veličina i standardne gustoće.“<sup>13</sup> „Mogućnost koja kombinira svestranost i fleksibilnost kamere s filmom u roli i kompaktnost mikrofiš kamere jest džeketirani 16 mm mikrofilm, čije kopije imaju izgled mikrofiša.“<sup>14</sup> Osim ove opcije postoji i mogućnost optičke konverzije s filma u roli u mikrofiš.

Te na kraju treba izabrati između 16 mm i 35 mm filma u roli. Rola 16 mm filma preporučuje se za dokumente manjih formata i rukopisno gradivo, dok se rola 35 mm filma preporučuje za dokumente većih formata (zemljopisne karte, nacrti) i stare rukopise koji su često neujednačenih veličina.

### **2.3. Snimanje i kemijska obrada**

Prema Arhivističkim standardima i postupcima „zbog različitosti stanja i svojstava svakog pojedinačnog dokumenta koji će biti mikrofilmiran, gustoća mikrofilma mora biti između 0,9 i 1,2, s time da je preporučljiva gustoća 1,05“. Važno je da je odabrana gustoća jednaka od početka do kraja filma. Osim na gustoću, tokom snimanja treba pripaziti na podešavanje fokusa kako bi se postigla što bolja rezolucija te na stupanj umanjenja. Sve mikrosnimke treba numerirati, a to se može učiniti ručno, poluautomatski i automatski. Osim numeracije važno je voditi inventare mikrofilmova kako bi se utvrdila brojnost filmova te kako bi se filmovi lakše pronašli.

Nakon snimanja mikrofilma slijedi kemijska obrada. Vrlo je bitna pravilna kemijska obrada jer se u protivnom može smanjiti vijek trajanja mikrofilma. Ovisno o korištenoj opremi, „kemijska obrada mikrofilma mora biti usklađena s tehničkim uvjetima koje zahtijeva optimalno razvijanje, to se odnosi na:

---

<sup>13</sup>Ibid. str. 12

<sup>14</sup>Ibid. str. 12



- vrijeme razvijanja,
- temperaturu kemikalija,
- ispiranje,
- fiksiranje,
- sušenje.<sup>15</sup>

Nakon kemijske obrade potrebno je provesti različite testove kako bi se utvrdilo ima li ostataka fiksira ili nerazvijenog srebra. Ostatak fiksira uzrokuje oštećenja i nastanak mrlja, dok ostatak nerazvijenog srebra uzrokuje zacrnjenje na slici. Kako bi se otkrio ostatak fiksira provest će se test s plavim metilenom, a za otkrivanje srebra provest će se test sa srebrnim sulfidom. Tijekom kemijske obrade trebalo bi se pridržavati norme ISO 10602 Fotografija – Obrada srebrnohalogenidnog crno-bijelog filma – Podaci o postojanosti.

## 2.4. Kontrola i kopiranje

Nakon kemijske obrade i gore navedenih testova treba obaviti kontrolu kakvoće svakog mikrofilma. Tokom te provjere želi se vidjeti jesu li fokus i gustoća ujednačeni na svim dijelovima mikrofilma, jesu li svi dijelovi jasni i čitljivi, ima li mikrofilm neka mehanička oštećenja, jesu li svi dokumenti snimljeni te pridržavaju li se redoslijeda itd. One mikrofilmove koji ne zadovoljavaju te uvjete treba ponovno snimiti.

Prije izrade kopija potrebno je provjeriti radi li uređaj za kopiranje ispravno kako bi bili sigurni da će se dobiti kvalitetne kopije. Osim već spomenutog master negativa, posrednog negativa i radnog filma iliti kopije za čitanje na mikročitaču postoji i mikrofilm za izravno dupliciranje (eng. *direct duplicating film*) koji kopiranjem s negativ mastera daje opet negativ.<sup>16</sup> Vrsta kopije koju stranka odabere trebala bi biti u skladu s onime kako se kopiju namjerava koristiti, tako stranke mogu odabrati između pozitiv i negativ kopije, žele li kopiju na srebrnohalogenidnom, vezikular ili diazo filmu te 16 mm film u roli, 35 mm film u roli ili mikrofiš. Važno je napomenuti da kvaliteta vezikular filmova mora biti u skladu s normom ISO 9718 Fotografija – Obrada vezikular filma – Podaci o postojanosti, diazo filmova s normom ISO 8225 Fotografija – obrada diazo filma s pomoću amonijaka – Podaci o postojanosti, a srebrnohalogenidnih filmova s ISO 10602 normom.

<sup>15</sup>Arhivistkički standardi i postupci Državnog arhiva Québeca. Zagreb: Hrvatski državni arhiv, 1994., str. 122.

<sup>16</sup>Justrell, Roper, White, Upute za zaštitu mikrooblika, n. dj., str.15.

## 2.5. Skladištenje i rukovanje

Kako bi se iskoristila dugotrajnost mikrooblika oni moraju biti pohranjeni u odgovarajućim i stalnim uvjetima jer visoke temperature, visoka relativna vlaga te jako svjetlo mogu biti osnova za razvoj različitih nepoželjnih mikroorganizama i propadanje mikrooblika. Mikrooblici čuvaj use u specijalnim prostorijama koje bi se trebale pridržavati norme ISO 5466 Fotografija – Obrada sigurnosnih filmova – Uskladištenje. Različiti uvjeti pohrane vrijede za arhivsko sigurnosno čuvanje te za čuvanje posrednog mastera i radnog filma. Zadane uvjete potrebno je održavati stalno stabilnima.

U prostorijama za arhivsko čuvanje temperatura treba iznositi  $13^{\circ} \pm 2^{\circ}$ , a relativna vlaga ovisi o vrsti filma koja se čuva. Za srebrnohalogenidni film na celuloznoj podlozi preporuča se 15-40%, a na poliesterskoj podlozi 30-40%. Za diazo film vlaga mora iznositi 15-30%, a za vezikular film 15-50%. Isto tako, „poželjno je da je u tim prostorijama uvedeno kondicionirano prozračivanje.“<sup>17</sup>

Temperatura u prostoriji za čuvanje aktivnog i radnog filma treba iznositi 25°C. Relativna vlaga za srebrnohalogenidni film na celuloznoj podlozi treba iznositi između 15-60%, a na poliesterskoj podlozi 30-60%. Za diazo film preporučena relativna vlaga je 15-50% dok za vezikular film 15-60%.

Preporučeni mikroklimatski uvjeti promjenjivi su s obzirom na klimu i područje u kojem se čuvaju mikrooblici. Iako dim i prašina ne utječu na mikrofilm prostorije bi trebale biti čiste i u njima ne bi smjelo biti nikakvih onečišćenja iz atmosfere.

Police odnosno ormari u prostorijama za čuvanje mikrooblika moraju biti izrađeni od materijala koji ne oksidiraju, primjerice od nekorodirajućeg čelika, polietilena ili anodiziranog aluminija. Ladice trebaju biti odijeljene u pretince i mora biti omogućena cirkulacija zraka u njima. Filmovi u roli trebaju biti namotani na kalemove koji su načinjeni od postojane plastične mase koja ne isparava i koja ne može naštetiti filmu. Što se tiče samog kalema trebao bi se lako postavljati na mikročitač i ne bi smio biti promjera manjeg od 2,5 cm. „Stranice kalema moraju biti zaobljene i ne smiju oštećivati mikrofilm.“<sup>18</sup> Filmovi ne smiju

---

<sup>17</sup>Modrušan, Upute o mikrosnimanju arhivske građe i standardi, n. dj., str. 240.

<sup>18</sup>Ibid. str. 240.

biti previše čvrsto namotani i moraju biti zaštićeni namotanom trakom kako se film ne bi razmotao. Trake ne smiju biti gumene niti ljepljive, a kalem ne smije biti metalan. Kutije u kojima se čuvaju mikrofilmovi trebale bi biti načinjene od materijala koji ne sadrže kiseline, a mogu se čuvati i u plastičnim spremnicima čiji sastav ne šteti mikrofilmu. Druge mikrooblike na kraćim vrpčama, poput mikrofiša, treba pohraniti u posebne kuverte određenih dimenzija čiji materijal ne šteti filmu. Uskladištene mikrofilme treba kontrolirati svake 2 godine, a filmove koji se koriste često i češće. Filmove na kojima se primijete oštećenja treba presnimiti. Prilikom rukovanja s mikrooblicima treba biti pažljiv, a posebice prilikom rukovanja s master negativom ili posrednim negativnom kada je potrebno koristiti pamučne rukavice, sva oprema treba biti čista i ispravna, a rukovanje golim rukama nije dozvoljeno.

## **2.6. Dostupnost i korištenje**

„Uvjeti pod kojima se dopušta pristup kopijama moraju biti dogovoreni s korisnikom koji ih naručuje već u preliminarnim razgovorima.“<sup>19</sup> Arhivi koji naručuju kopije trebali bi imati barem dva mikročitača, a dvije osnovne grupe mikročitača su mikročitači s prednjom projekcijom i mikročitači sa stražnjom projekcijom. Mikročitači s prednjom projekcijom su mikročitači za koje se smatra da ne umaraju previše oči dok su mikročitači sa stražnjom projekcijom brojniji i jeftiniji od mikročitača s prednjom projekcijom.

## **2.7. Prednosti i nedostaci**

Kao što je već napisano ako je pravilno uskladišten mikrofilm ima jako dug vijek trajanja i to je jedna od njegovih najvećih prednosti. Osim toga, zbog znatne standardizacije cijelog procesa olakšan je sam postupak mikrofilmiranja i moguće je vrlo lako izraditi kopije filmova te provesti kvalitetnu digitalizaciju. Cijeli postupak je ekonomičan, a visoka razlučivost snimaka omogućuje očitavanje i najsitnijih detalja.<sup>20</sup> Isto tako, treba spomenuti kako se presnimke prihvaćaju kao dokaz na sudu. Međutim, neke od mana mikrofilma su te što se samo ručno može pristupiti filmu te korisnici koji ne koriste često mikrofilm i mikročitač znaju imati poteškoće s pronalaskom željenih informacija jer se mora čitati stranica po

---

<sup>19</sup>Justrell, Roper, White, Upute za zaštitu mikrooblika, n. dj., str.19.

<sup>20</sup>Baričević, Z. Prikaz sustava hibride reprografije – stanje i mogućnosti.// Arhivski vjesnik 44 (2001.), str. 146.

stranica. Iako je jednostavno izraditi kopiju mikrofilma prilikom svake naknadne izrade kopija gubi se na čitljivosti 10%. Još jedan nedostatak mikrofilma je taj što ako je film oštećen ili neki dijelovi nisu u fokusu to se može uočiti tek nakon kemijske obrade filma što znači da se treba utrošiti dodatno vrijeme kako bi se ti dijelovi filma ponovno snimili i spojili na odgovarajući film. Nadalje, mikrofilm je podložan mehaničkim i kemijskim oštećenjima koja mogu uvelike utjecati na njegovu trajnost.

### 3. Digitalizacija

Nekada su informacije bile veoma rijetke i vrijedne, no neprestanim tehnološkim razvojem raste i broj informacija koji se svakodnevno proizvode tako da danas više od 90% informacija čine informacije u elektroničkom obliku. Zbog tolike količine informacije ljudi su naviknuli da je sve udaljeno samo jedan klik od njih. Upravo je ta potreba za dostupnošću informacija dovela do razvoja digitalizacije. Riječ digitalizacija označava pretvorbu analognog signala ili informacije u digitalni oblik. Informacija može biti u obliku teksta, slike, zvuka, videa ili trodimenzionalnog oblika. Ne iznenađuje što danas razna umjetnička djela i stare hrvatske novine poput Danice ilirske možemo vidjeti *online*, a sve što nam je za to potrebno je osobno računalo ili mobitel. Upravo je digitalizacija zaslužna za to da u udobnosti svoje sobe možemo pogledati izložbu Frida Kahlo ili film *Živi bili, pa vidjeli* iz 1979. godine.

Jedan od glavnih razloga digitalizacije je zaštita izvornika, a to znači da se digitalizirani dokument daje na korištenje umjesto originala koji se čuva od oštećenja. Osim zaštite izvornika, neki od glavnih razloga digitalizacije su povećanje dostupnosti, upotpunjavanje fonda, stvaranje novih ponuda i usluga za korisnike te digitalizacija na zahtjev. Pod stvaranjem novih ponuda i usluga za korisnike misli se na stvaranje virtualnih arhiva, knjižnica i muzeja, brzo pretraživanje teksta, razmjenu metapodataka itd. Primjer takve digitalne knjižnice je *Internet archive*, neprofitabilna knjižnica koja posjeduje 17 milijuna knjiga i tekstova, 4,5 milijuna zvučnih zapisa, 3,2 milijuna fotografija.

No prije same digitalizacije potrebno je utvrditi prioritete i redoslijed digitalizacije. Prioritetom se smatra gradivo visoke vrijednosti, to je uglavnom gradivo koje se često koristi, i gradivo visokog rizika čiji je materijal kemijski i fizički nestabilan. Osim gradiva visoke vrijednosti postoji gradivo srednje i niske vrijednosti te osim materijala visokog rizika postoji materijal srednjeg i niskog rizika. Razlika između materijala srednjeg i niskog rizika je ta što materijal srednjeg rizika propada prilikom korištenja dok materijal niskog rizika sporo propada. Svaka bi institucija trebala odrediti redoslijed digitalizacije pomoću procijene razine vrijednosti, rizika i predviđenog korištenja<sup>21</sup> koje se odnosi na ciljanu publiku.

---

<sup>21</sup>Stančić H., Digitalizacija. Zagreb: Zavod za informacijske studije, 2009., str. 20-23.

Sam proces digitalizacije vrlo je složen i može se podijeliti na 7 koraka:

- odabir gradiva,
- digitalizacija gradiva,
- obrada i kontrola kvalitete,
- zaštita,
- pohrana i prijenos,
- pregled i korištenje
- održavanje digitalnog gradiva<sup>22</sup>

Oprema koja će biti korištena tijekom procesa digitalizacije ovisi o samoj vrsti građe i njenim fizičkim karakteristikama, primjerice ako se želi digitalizirati fotografija to se može učiniti skenerom ili digitalnim fotoaparatom. Nakon skeniranja ili fotografiranja potrebno je obraditi gradivo, a cilj obrade je poboljšanje kvalitete i sažimanje gradiva. Osim obrade gradiva važan je i odabir sustava za pohranu koji bi trebao biti trajan, dugovječan, jeftin, široko prihvaćen i koji ima visoki kapacitet. Šest osnovnih vrsta sustava za pohranu su izravni (engl. *On-line*), poluizravni (engl. *Near-line*), hijerarhijski (engl. HSM = *Hierarchical Storage Management*) i neizravni (engl. *Off-line*), sustavi za mrežnu pohranu (engl. *Network Attached Storage – NAS*) i mreža za pohranu (engl. *Storage Area Network – SAN*)<sup>23</sup>.

Cijeli proces digitalizacije je veoma zahtjevan te iziskuje tehničku, vremensku i financijsku potporu kako bi se digitalizirano gradivo očuvalo na što duže vremensko razdoblje, a kako bi se to ostvarilo od iznimne je važnosti postaviti više razina zaštite gradiva te redovito izrađivati sigurnosne kopije (engl. *backup copy*). Preporučljivo je imati dvije odvojene sigurnosne kopije u slučaju da dođe do gubljenja podataka radi računalnog virusa, hardverskog kvara, elementarnih nepogoda i slično. Kopije bi trebale biti pohranjene na različitim medijima za pohranu te se ne bi trebale čuvati na istoj lokaciji. Isto tako, digitalno je gradivo potrebno migrirati kako bi ostalo funkcionalno i čitljivo. Migraciju bi institucije trebale provesti nakon svakog značajnijeg unapređenja hardvera i softvera.<sup>24</sup> Kao što je već napisano digitalizacija je vrlo opširna tema te bih za detaljnije informacije o različitoj opremi i cijelom procesu digitalizacije preporučila knjigu Hrvoja Stančića pod nazivom *Digitalizacija* i normu ISO 13028 Informacije i dokumentacija – Smjernice za provedbu digitalizacije zapisa.

---

<sup>22</sup>Ibid. str. 11.

<sup>23</sup>Ibid. str. 115.

<sup>24</sup>Ibid. str. 155.

### 3.1. NAIS

Nacionalni arhivski informacijski sustav (NAIS), poznat i po prijašnjem nazivu ARHiNET, pokrenut je 2006. godine od strane Hrvatskog državnog arhiva i predstavlja registar arhivskih fondova i zbirke Republike Hrvatske. „On-line Registar je sastavni dio ARHiNET sustava i omogućuje pristup podacima o arhivskim izvorima koji se čuvaju u državnim i drugim arhivima te kod drugih imatelja arhivskog gradiva.“<sup>25</sup> Trenutno je moguće pristupiti više od 300.000 javno dostupnih digitalnih snimki i 1.700 inventara i drugih zapisa među kojima se mogu pogledati najčešće traženi dokumenti te oni najznačajniji. Sustav kontinuirano nadopunjuje svoj registar koji je moguće pretražiti tako da se upiše bilo koja riječ iz jedinice opisa ili kombinacijom više kriterija iz jedinica opisa arhivskih jedinica, stvaratelja i imatelja. Na slici 1. vidi se jedan dio opisa zbirke. Podaci su razvrstani u 4 kategorije, na slici 1. vide se dvije: identifikacija te sadržaj i kontekst, dok postoje još uvjeti dostupnosti i korištenja te popis povelja.

HR-HDA-876 Zbirka najstarijih hrvatskih povelja (999 - 1089)	
Opis zbirke	
Identifikacija	
Signatura:	HR-HDA-876
Vrijeme nastanka:	999 - 1089
Klasifikacija:	L.1.1. - Isprave
Vrsta:	Zbirka
Imatelj:	Hrvatski državni arhiv
Ostali nazivi:	Monumenta antiquissima (Alternativni naziv; latinski)
Količina:	0.47 d/m
Tehničke jedinice:	11 komada
Vrsta medija:	Pergamena
Vrsta građe:	Isprave
Sadržaj i kontekst	
Sređenost:	Arhivistički sređeno
Stvaratelj:	Hrvatski državni arhiv (sakupljač 1866 - 1895)
Sadržaj:	Zbirka povelja najvećim se dijelom sastoji od darovnica za benediktinski samostan Sv. Krševana u Zadru, a ostatak čine darovnice za benediktinski samostan Sv. Benedikta u Splitu te za rapsku crkvu.
Povijest:	Zbirka je nastala darovanjem Ivana Kukuljevića Sakcinskog Zemaljskom arhivu 1866. godine. On je tadašnjem Arhivu darovao deset povelja koje se tiču benediktinskih samostana Sv. Krševana u Zadru i Sv. Benedikta u Splitu. Preostale dvije povelje Arhivu je 1895. prodao Ivan Rismondo, a tiču se rapske crkve. Nakon što je pouzdano utvrđeno da je deseta povelja iz ove zbirke Popis posjeda i međa splitskog samostana nastala u 12. stoljeću, a ne krajem 11. stoljeća, ona je prebačena u Zbirku srednjovjekovnih isprava HDA pod rednim brojem 2 (HR-HDA-877-2).
Obrada:	Povelje koje je darovao Kukuljević bile su složene po kronološkom redu i tako signirane tekućim brojem, dok povelje otkupljene od Rismonda nisu bile signirane. Na zbirci je radio arhivist Bartol Zmajčić koji je povelje iznova signirao tekućim brojem dodjelivši uz broj skraćeni naziv zbirke: "Mon. antiquiss.". Proučavajući zbirku, zamijetio je da jedna povelja nedostaje jer se ona, naime, nalazila u zbirci HR-HDA-877 (Razne srednjovjekovne isprave). Rezultati Zmajčićevog rada na zbirci su bili objelodanjeni u njegovom opisu zbirke za potrebe "Vodiča kroz arhivsku građu", čija je prva redakcija bila završena 1964. Povelje iz ove zbirke bile su sustavno objavljivane u nekoliko diplomatskih edicija, započevši s djelom Franje Račkog: "Documenta historicae chroaticae periodum antiquam illustrantia", zatim u "Diplomatičkom zborniku" Tadije Smičiklase te "Diplomatičkom zborniku" Jakova Stipišića i Miljena Šamšalovića, kao i u djelu Josipa Nagya: "Monumenta diplomatica I., isprave iz doba hrvatske narodne dinastije".

Slika 1. Opis Zbirke najstarijih hrvatskih povelja<sup>26</sup>

<sup>25</sup>NAIS- Nacionalni arhivski informacijski sustav URL: <http://arhinet.arhiv.hr/default.aspx>

<sup>26</sup>Zbirka najstarijih hrvatskih povelja ( 999-1089 ), NAIS URL: <http://arhinet.arhiv.hr/ DigitalniArhiv/Monumenta/index.htm>

### 3.2. Digitalizacija mikrooblika

Zbog brzog i neprestanog tehnološkog napretka nastala je potreba za digitalizacijom gradiva, a kako bi se iskoristila dugotrajnost mikrofilma i kako se već oštećeno arhivsko gradivo ne bi moralo digitalizirati i na taj način dodatno oštetiti razvila se hibridna reprografija. Hibridna reprografija dijeli se na tri osnovna oblika: paralelno snimanje u digitalnom i analognom obliku, izrada primarnih digitalnih snimki te naknadna digitalna obrada mikrooblika od čega je naknadna digitalna obrada mikrooblika najčešće primjenjivana hibridna tehnika reproduciranja arhivskoga gradiva.<sup>27</sup>

Digitalizacija mikrooblika odvija se skeniranjem mikrofilmova pomoću posebnog skenera za mikrooblike. To je uređaj koji skenira role filmova ili mikrofiševe i općenito je skuplji od plošnih skenera. Karakteristike tog skenera su što ima veliki dinamički raspon i visoku razlučivost što znači da će se dobiti slike visoke kvalitete koje što je veći dinamički raspon imaju veći kontrast i dubinu boje. Primjer takvog skenera su SunRise Apollo Modular 3-in-1 Microfilm Scanner i Wicks and Wilsons skener za mikrofilm. Osim skeniranja postoji još jedan način digitalizacije dijapozitiva, a to je snimanjem digitalnim fotoaparatom. Kod ovakvog načina digitalizacije „fotoaparat mora biti spojen na leću dijaprojektora koji automatizira cijeli proces – automatski izmjenjuje dijapozitive i za vrijeme prikaza automatski okida snimku na digitalnom fotoaparatu.“<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup>Baričević, Prikaz sustava i stanja hibride reprografije – stanja i mogućnosti, n.dj., str. 147.

<sup>28</sup>Stančić, Digitalizacija, n.dj., str. 36.





**Slika 2. SunRiseApolloModular 3-in-1 MicrofilmScanner<sup>29</sup>**

Treba napomenuti kako proces digitalizacije osim skeniranja mikrofilmova uključuje i „tvorbu metapodataka, spajanje metapodataka s nastalim skenovima i omogućivanje pristupa digitalnim zapisima preko Interneta ili CD-R medija.“<sup>30</sup> Prije samog skeniranja mikrofilmova potrebno je pregledati filmove i mikrofilmirano gradivo kako bi se utvrdilo stanje gradiva, ako je film oštećen postoji vjerojatnost da digitalna slika neće biti zadovoljavajuće kvalitete. Isto tako, obrasci koji se ispunjavaju tokom pripreme gradiva za mikrofilmiranje upotrijebit će se za izradu metapodataka gradiva koje se namjerava skenirati. Nadalje, preporučljivo je da se za skeniranje koristi posredni master 2. generacije ili kopija što niže generacije. Ako se želi skenirati mikrofilm u boji tada se preporuča „korištenje izvornog filma u boji jer duplikati mikrofilmova u boji ne mogu u potpunosti reproducirati boje.“<sup>31</sup> Veoma je važno da su gustoća, kontrast i razlučivost mikrofilma stalni, da je predložak horizontalno okrenut i smješten u središte te da je faktor umanjenja jednak. Ako su ovi uvjeti ispunjeni to će uvelike olakšati obradu digitalnih snimki te smanjiti troškove cjelokupnog procesa.

Ovisno o vrsti gradiva koje se nalazi na mikrofilmu gradivo se može digitalizirati crno-bijelom digitalizacijom ili polutonskom digitalizacijom. Polutonska digitalizacija označava obradu sivim tonovima i takva digitalizacija se koristi kod rukopisa, dokumenata slabe

<sup>29</sup>SunRiseApolloModular 3-in-1 MicrofilmScanner, SunRiseImagingInc. URL: <http://www.sunriseimaging.com/>

<sup>30</sup>Horvat, R. Prikaz ustroja sustava za digitalizaciju mikrofilmova Nacionalne knjižnice Republike Češke.// Arhivski vjesnik 46 1 (2004.), str. 239-244.

<sup>31</sup>Dörr, M., Weber, H., Digitalna obrada podataka u funkciji zaštite arhivskih fondova.// Arhivski vjesnik 43 (2000.) str. 97.

čitljivosti, crteža nacrtanih olovkom ili bojicom te kod crno-bijelih i višebojnih fotografija. Međutim takav način digitalne obrade je skuplji i zauzima više memorije. „U digitalnoj obradi AHU-mikrofilmova potrebno je 16 sivih nijansi (4bita), a u polutonskoj 256 sivih nijansi (8 bita).“<sup>32</sup> „Polazna bi se vrijednost za stupanj razlučivosti crno-bijele digitalizacije kretala između 350 i 400 dpi, dok bi za polutonsku iznosila između 250 i 300 dpi.“<sup>33</sup> Nakon skeniranja slijedi provjera kakvoće i obrada skenova, a pod obradom misli se na uklanjanje podloge odnosno suvišnih rubova slike. Ako je film mutan i neizoštren takva se oštećenja obradom ne mogu popraviti.

Odabir formata na koji će slike biti spremljene uglavnom ovisi o ustanovi koja provodi proces digitalizacije. Vrlo se često koriste TIFF i JPEG format, a kako digitalizirane slike često znaju biti velike nekoliko MB potrebno je provesti kompresiju slika. Prednosti JPEG formata su što je vrlo raširen, sve platforme podržavaju JPEG i pogodan je za prikaz na Webu, međutim prilikom kompresije dolazi do gubitka kvalitete. Gubitak kvalitete ovisi o stupnju kompresije, što znači da što je stupanj kompresije viši to je kvaliteta slike lošija. TIFF format je fleksibilan format, isto kao i JPEG čitljiv je na većini platformi i kod njega se sažimanje vrši bez gubitaka te zbog toga datoteke zauzimaju puno više memorije od JPEG slika i sporo se učitavaju. Zanimljivo rješenje koristi Nacionalna knjižnica Republike Češke, naime u knjižnici se slike proizvode u JPEG formatu u razlučivosti do 600 dpi, takve slike često zauzimaju dosta memorije i na taj način nisu pogodne za dijeljenje na Internetu i zbog toga se koristi konverzija u DjVu format. „To konkretno znači da je slika na serveru pohranjena u JPEG formatu, a konvertira se u DjVu format po zahtjevu korisnika s Interneta, koji sliku želi učitati u svoj web preglednik.“<sup>34</sup> Kako bi sliku učitali potrebno je instalirati DjVu plug-in. Ovaj je format stvoren za pohranu skeniranih dokumenata, a posebice za one koji sadrže kombinaciju različitih skenova kao što su fotografije, tekstovi, crteži itd. Najveća prednost DjVu formata je što omogućuje očuvanje visoke kvalitete slike s velikim stupnjem sažimanja.

Metapodaci koji su pripremljeni prije skeniranja mikrofilmova formatiraju se u XML format i povezuju se s obrađenim skenovima. XML je standardizirani jezik koji se koristi za opis podataka te je čitljiv i ljudima i računalima. Najčešće se koriste opisni i administrativni metapodaci. Opisni sadrže podatke o sadržaju i sve informacije koje se nalaze u obrascima

---

<sup>32</sup>Ibid. str. 99.

<sup>33</sup>Ibid. str. 99.

<sup>34</sup>Horvat, Prikaz ustroja sustava za digitalizaciju mikrofilmova Nacionalne knjižnice Republike Češke, n.dj.

mikrooblika dok administrativni metapodaci sadrže podatke poput datuma nastanka digitalnog dokumenta, ime zaposlenog koji je radio na nastajanju dokumenta, uvjeti nastajanja itd. Kako bi skenirani dokumenti bili pretraživi potrebno je provesti postupak optičkog prepoznavanja znakova (OCR).

Nakon što su dokumenti povezani s metapodacima potrebno je pobrinut se za to da se odabere kvalitetan sustav za pohranu podataka te da se izrade sigurnosne kopije. Isto tako, važno je zaštititi digitalno gradivo, a to podrazumijeva zaštitu od neovlaštenog pristupa, kopiranja i daljnjeg distribuiranja gradiva te provjeru autentičnosti gradiva.

### **3.3. Prednosti i nedostaci**

Kako mikrofilmiranje tako i digitalizacija ima svoje prednosti i nedostatke. Prva prednost u odnosu na mikrofilmiranje je dostupnost. Digitaliziranom dokumentu više ljudi iz različitih dijelova svijeta može pristupiti u isto vrijeme što je s mikrofilmom nemoguće. Isto tako, digitalizirane dokumente moguće je bezbroj put iznova kopirati i dobiti jednako kvalitetne kopije svaki put, a ako se provede optičko prepoznavanje znakova ti dokumenti postaju pretraživi što uvelike olakšava pronalazak željenih informacija. Još jedna prednost digitalizacije, a i općenito digitalnog gradiva, je ta što se korištenjem gradivo ne može oštetiti, tj. kvaliteta gradiva ostaje ista neovisno o tome koliko se gradivo često koristi. Međutim, veliki nedostatak digitalizacije je problem održavanja digitalnih zapisa zbog brzog zastarijevanja hardvera i softvera. Ovdje se ne misli samo na digitalizirano gradivo već i na gradivo nastalo u digitalnom obliku. Primjerice, noviji programi često ne prepoznaju formate starijih zapisa i zbog toga ih ne mogu pročitati što znači da bi se gradivo trebalo migrirati na noviji format ili bi se trebala posjedovati stara verzija programa kako bi se pročitalo. Do ovakvih problema može doći i sa starim i novim verzijama softvera i hardvera. Nadalje, digitalizacija je skup proces koji zahtijeva obuku osoblja i nabavku različite opreme potrebne za različite vrste gradiva.

## 4. PIQL

U ovome dijelu rada analizirat će se inovativno rješenje norveške tvrtke Piql<sup>35</sup> koja kombinira mikrofilm i digitalne zapise. Tvrtka je osnovana 2002. godine i danas broji više od 20 država partnerica. Kao što je već napisano, broj elektroničkih dokumenata neprestano raste, a neki od tih dokumenata zbog kulturnih, pravnih ili drugih razloga zahtijevaju dugoročno očuvanje. Kako bi se digitalno gradivo dugoročno očuvalo potrebne su redovite migracije, preporuča se svakih 3 do 5 godina, međutim porastom broja digitalnog gradiva raste i cijena migracija te vrijeme potrebno za migraciju. Osim toga, ni redovite migracije nisu garancija da se gradivo neće nepovratno izgubiti. Neki od glavnih razloga gubitaka podataka su kvar hardvera, problemi sa softverom ili ljudska pogreška. Rješenje problema bilo bi korištenje tehnologije koja ne zahtijeva migraciju i pohrana na nosaču koji je trajan te koji može pohraniti i elektroničko gradivo.

Zbog svih gore navedenih razloga tvrtka Piql koristi OAIS (engl. *Open Archival Information System*) referentni model kako bi svojim korisnicima osigurala sigurno, dostupno i digitalno očuvanje bez potrebe za migracijom. Ono se temelji na dugotrajnosti fotoosjetljivog filma koji je moguće besprijeckorno ukomponirati unutar standardne IT okoline. Koristi se posebni 35 mm Piql film koji je kemijski stabilan i siguran medij koji može trajati 500 godina, a još jedna prednost pohrane gradiva na film je ta što nakon što je nešto zapisano na film ne može se promijeniti. Svi Piql filmovi pohranjuju se u PiqlBox. PiqlBox je kutija napravljena od novih polimernih materijala koja isto kao i Piql film može trajati najmanje 500 godina ako se pridržava ISO normi za skladištenje gradiva.

---

<sup>35</sup>Piql URL: <https://www.piql.com/>



Slika 3. Piql film i PiqlBox<sup>36</sup>

#### 4.1. Postupak

Prvi dio postupka je prijenos podataka. Vlasnici podataka prenose svoje digitalno gradivo putem sustava za upravljanje podacima ili izravno na platformu za razmjenu podataka. Piql podržava različite protokole za podatkovnu komunikaciju omogućujući integraciju s bilo kojim sustavom za upravljanje podacima. Ako vlasnici posjeduju gradivo koje nije elektroničnog oblika, Piql će kvalitetno digitalizirati tekstualno, zvučno, slikovno i video gradivo, mikrooblike, karte itd. Provest će se i optičko prepoznavanje znakova kako bi podaci bili pretraživi i dodat će se odgovarajući metapodaci. Nakon prijenosa slijedi provjera integriteta podataka kako ne bi došlo do nenamjerne promjene informacija i kako bi se osiguralo da se podaci snime točno onakvi kakvi jesu. Osim provjere integriteta podataka provodi se i zaštita od pogrešaka uporabom kodova za unaprijedno ispravljanje grešaka (FEC, engl. *Forward Error Correction*) te metoda provjere cjelovitosti podataka (engl. *checksum*) kako bi se tijekom cijelog procesa očuvala točnost i vjerodostojnost podataka. Nadalje, treba provesti normalizaciju dokumenata i poslati ih nazad vlasniku kako bi ih on provjerio te provjerene dokumente spremio u Piql bazu podataka.

Nakon toga dokument se dekodira i pretvara u digitalni zapis koji stane u kvadrat (sličicu) filmskoga kalema. Za svaki kvadrat podataka koji se namjerava snimiti ponovno se provede

---

<sup>36</sup>Piql URL: <https://www.piql.com/piql-services/>

provjera cjelovitosti podataka koja se dodaje kvadratu. Na ovaj način nastaje virtualna rola koja se sastoji od kvadrata, tj. sličica koje će se na Piql film zapisati pomoću PiqlWritera. PiqlWriter je uređaj za snimanje podataka koji snima brzinom od 40 MB/s.<sup>37</sup> Podaci u digitalnom zapisu zapisat će se na Piql film kao pikseli. Nakon što je film snimljen potrebno ga je razviti poštujući određene standarde za kvalitetu pomoću PiqlProcessora. Snimljeni podaci moraju se verificirati pomoću PiqlReadera kako bi se osigurao integritet i dostupnost podataka. PiqlReader je skener podataka koji ima dvije osnovne funkcije. Prva je ta da čita sve sličice role, a druga da dekodira sličice i rekonstruira originalni dokument. Nakon što je film verificiran pohranjuje se u označeni PiqlBox.



Slika 4. PiqlWriter i PiqlReader<sup>38</sup>

Tako označeni PiqlBox moguće je locirati pomoću bilo kojeg WMS-a (eng. *warehouse management system*) koji prati poziciju svake role u skladištu. Svi podaci spremljeni na mikrofilm pretraživi su *online* preko metapodataka, a ako vlasnik treba pristupiti podacima mogu mu se fizički poslati ili ih može zatražiti preko svog sustava za upravljanje dokumentima ili preko Piql sučelja za korisnike. Nakon što se zatraži određeni dokument

<sup>37</sup>Piql URL: <https://www.piql.com/piql-services/>

<sup>38</sup>Piql URL: <https://www.piql.com/piql-services/>

WMS locira PiqlBox u kojem se taj dokument nalazi i šalje ga uPiqlReader koji će pronaći traženi dokument, dekodirati ga i učiniti ga dostupnim vlasniku. Treba napomenuti kako je gradivo na PiqlFilm moguće pohraniti kao digitalni zapis i kao oblik koji je čitljiv ljudima. Kako bi se osigurala dostupnost i u budućnosti na početku svakog kalema napisan je izvorni kod za softver koji može rekonstruirati dokumente i to u digitalnom zapisu i u obliku čitljivom ljudima. Na samom kraju treba nabrojati prednosti Piql tehnologije. Jedna od najvećih prednosti je ta što nema migracije gradiva, a samim time nema straha od gubitka gradiva. Fotoosjetljivi film omogućuje dugoročno očuvanje, a još jedna bitna prednost filma je što se njime ne može naknadno manipulirati i brisati podatke. Nadalje, gradivo je pretraživo te se po potrebama može pohraniti kao digitalni zapis ili u obliku koji je čitljiv ljudima ili čak kao slike. Te na kraju najvažnija prednost je ta što dostupnost podataka ne ovisi o određenim tehnologijama, tekst koji sadrži izvorne kodove i specifikacije o formatu datoteke osigurava da se gradivu može pristupiti bilo kada u budućnosti.

## 5. Zaključak

Zaštita gradiva posebno je važna u ustanovama kao što su arhivi čiji je cilj čuvati i dati na korištenje arhivsko gradivo među kojim se nalazi i kulturna baština. Upravo zbog značenja gradiva koje se nalazi u arhivu, a i kako bi se korisnicima omogućila što veća dostupnost gradiva bez potrebe za korištenjem izvornika gradivo je potrebno preformatirati. Prilikom odabira načina preformatiranja ustanova mora uzeti u obzir potrebna financijska sredstva, moguću potrebu za edukacijom zaposlenika, kupnju novih tehnologija te problem dugoročnog očuvanja gradiva.

Kao što je već napisano i digitalizacija i mikrofilmiranje imaju svoje prednosti i nedostatke koje treba dobro proučiti prije odabira jedne od ovih dviju metoda zaštite gradiva. Tvrtka Piql koristi metodu koja kombinira fotoosjetljivi film, koji se koristi već stoljećima, i moderni digitalni zapis i na taj je način predstavila do sada najbolje rješenje problema dugoročnog očuvanja gradiva. Ustanove bi se trebale odlučiti za onaj postupak za koji se smatra da je financijski prihvatljiv i koji će zadovoljiti potrebe ustanove i njezinih korisnika imajući na umu da je zaštita i sigurnost gradiva najbitnija.



## Literatura

1. Arhivistički standardi i postupci Državnog arhiva Québeca. Zagreb: Hrvatski državni arhiv, 1994.
2. Baričević, Z. Prikaz sustava hibride reprografije – stanje i mogućnosti.// Arhivski vjesnik 44 (2001.)
3. Burić, M. Lisinski-od nitrata do DVD-a.//Hrvatski filmski ljetopis 72 (2012.)
4. Dörr, M., Weber, H., Digitalna obrada podataka u funkciji zaštite arhivskih fondova.// Arhivski vjesnik 43 (2000.)
5. Horvat, R. Prikaz ustroja sustava za digitalizaciju mikrofilmova Nacionalne knjižnice Republike Češke.// Arhivski vjesnik 46 1 (2004.)
6. Justrell, B., Roper, M., White, H. J. Upute za zaštitu mikrooblika. Zagreb: Hrvatski državni arhiv, 1998.
7. Kukuljica, Zaštita i restauracija filmskoga gradiva. Zagreb: Hrvatski državni arhiv, 2004.
8. Mihaljević, M., Mihaljević, M. i Stančić, H. Arhivistički rječnik. Englesko-hrvatski, hrvatsko-engleski. Zagreb: Zavod za informacijske studije, 2015.
9. Modrušan, M. Priprema arhivske građe za mikrofilmiranje-preduvjet ispravnog mikrofilmiranja.// Vjesnik Istarskog arhiva, 1 (1991.)
10. Modrušan, M. Upute o mikrosnimanju arhivske građe i standardi.// Vjesnik historijskih arhiva u Rijeci i Pazinu, 27 (1986.)
11. NAIS- Nacionalni arhivski informacijski sustav URL: <http://arhinet.arhiv.hr/default.aspx>
12. Piql URL: <https://www.piql.com/>
13. Stančić H., Digitalizacija. Zagreb: Zavod za informacijske studije, 2009.
14. Vlahov, D. Povijest zaštite arhivskoga gradiva na području djelovanja Državnog arhiva u Pazinu. // Vjesnik Istarskog arhiva, Vol.8-10 No.(2001.-2003.)
15. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara. // Narodne novine 69(1999). URL: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1999\\_07\\_69\\_1284.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1999_07_69_1284.html)

## Popis slika

Slika 1. Opis Zbirke najstarijih hrvatskih povelja .....	14
Slika 2. SunRise Apollo Modular 3-in-1 Microfilm Scanner.....	16
Slika 3. Piql film i PiqlBox .....	20
Slika 4. PiqlWriter i PiqlReader .....	21

## **Sažetak**

### **Mikrofilmiranje i digitalizacija u zaštiti arhivskog gradiva**

Mikrofilmiranje i digitalizacija dvije su trenutačno najzastupljenije metode zaštite arhivskoga gradiva. U prvom dijelu rada opisan je proces mikrofilmiranja, važnost dobre pripreme gradiva za mikrofilmiranje te različite tipovi mikrofilma i različite filmske vrpce. U drugom dijelu rada ukratko je objašnjena digitalizacija i NAIS - Nacionalni arhivski informacijski sustav, a nakon toga prikazana je digitalizacija mikrooblika. Na kraju, opisan je način dugoročnog očuvanja koji koristi norveška tvrtka Piql.

**Ključne riječi:** mikrofilmiranje, mikrooblik, digitalizacija, zaštita gradiva, dugoročno očuvanje

## **Summary**

### **Microfilming and digitization in the preservation of archival fonds**

At the moment microfilming and digitization are two most common methods in the preservation of archival materials. The first part of the thesis describes the microfilming process, the importance of the good preparation of the material, various types of microfilms and various film tapes. The second part briefly explains digitization and describes NAIS- National archival information system and digitization of the microforms. Finally, the long-term preservation method used by Norwegian company Piql is described.

**Key words:** microfilming, microform, digitization, preservation, long-term preservation